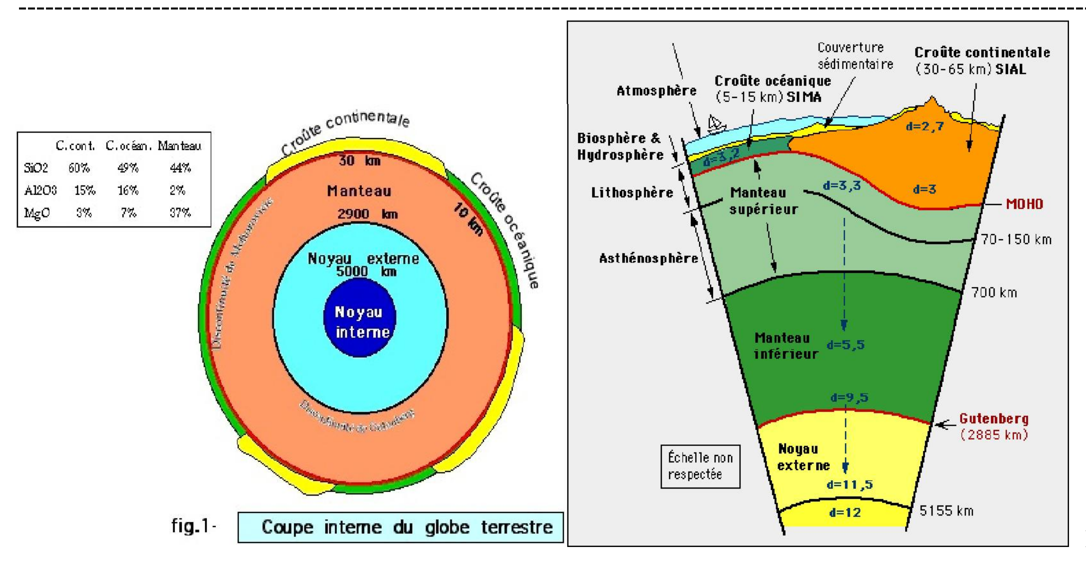



	C.cont.	C.océan.	Manteau
SiO2	60%	49%	44%
Al2O3	15%	16%	2%
MgO	3%	7%	37%

fig.1- Coupe interne du globe terrestre

Fig. 2 : Structure en couches de la Terre

AMERIQUE

ATLANTIQUE

Ride médio-atlantique

0

Croûte continentale

Croûte océanique

MOHO 10Km

35 km MOHO

LVZ 70 km

Lithosphère continentale

Lithosphère océanique

Manteau supérieur

150 km LVZ

Manteau supérieur

ASTHENOSPHERE

Asthénosphère

Asthénosphère

Fig. 3 Structure géodynamique de la croûte et du manteau supérieur

CROUTE

SIAL

continentale
e : 30-70 km
(riche en silice)

océanique
(e : 8 km)
(peu riche en silice)

MOHO

8 km

LITHOSPHERE

30-70 km

LVZ

70 km

Manteau supérieur

150 km

SIMA

ASTHENOSPHERE

670 km

Manteau inférieur

Discontinuité de Gutenberg

2900 km

Noyau externe liquide
Fe+sulfures+Ni

NOYAU

5150 km

Noyau interne (Graine)
(Ni+Fe)

6378 km

Fig. 4 Structure du globe terrestre

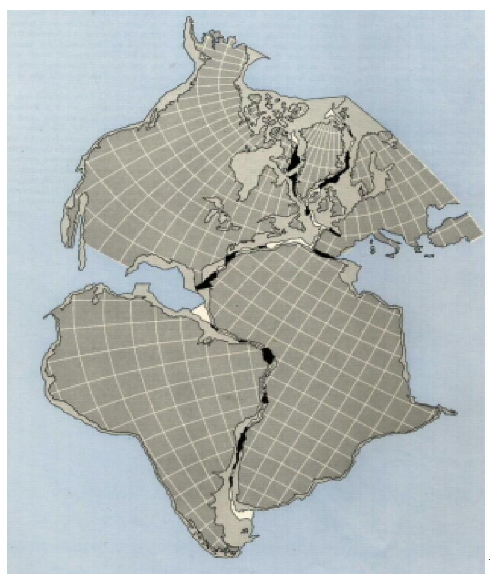


Fig. 5 : Les arguments *morphologiques* en faveur de la ‘dérive des continents’

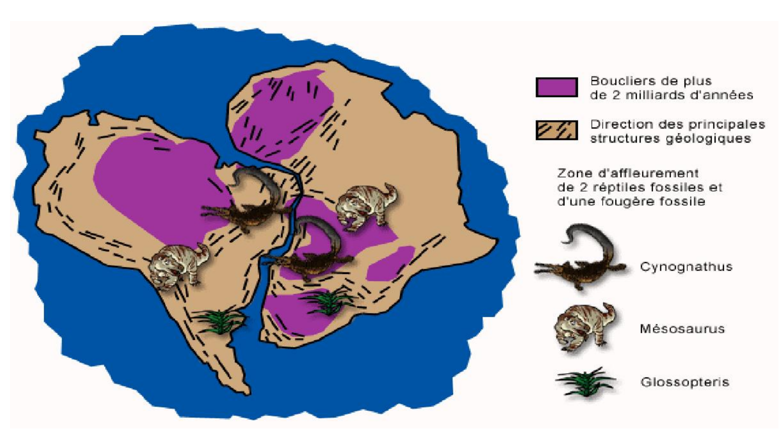


Fig. 6 – Les arguments géologiques en faveur de la "dérive des continents"

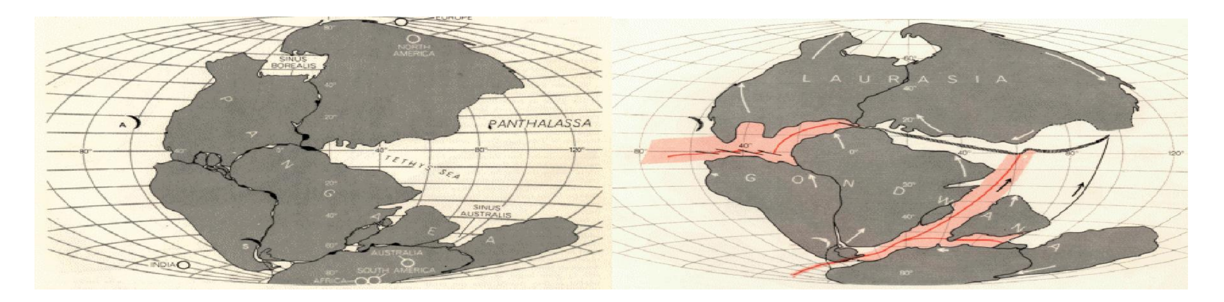


Fig.6-a : époque triasique (il y a 240 millions d’années)

Fig. 6-b : époque fin triasique (il y a 180 millions d’années)

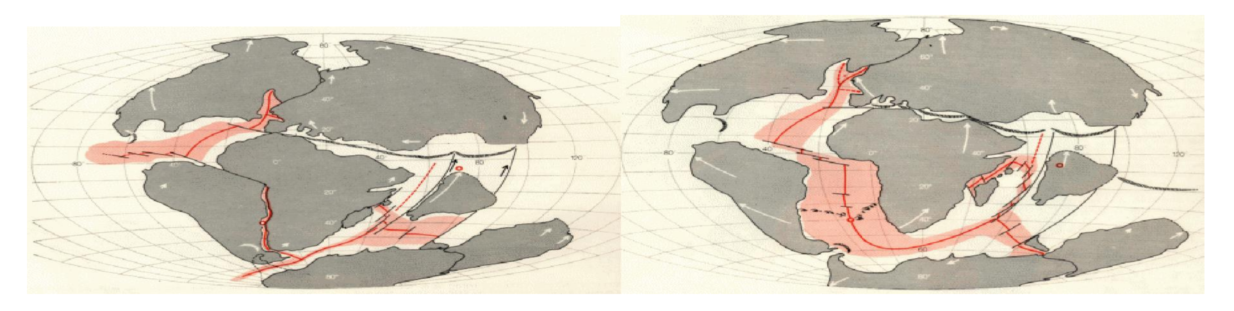


Fig.6-c : époque jurassique (il y a 135 millions d’années)

Fig.6-d : époque crétacé (il y a 65 millions d’années)

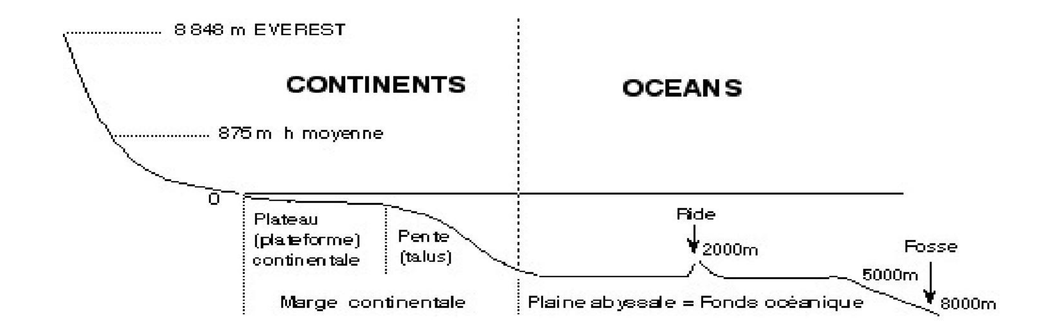


Fig. 7 : morphologie des unités continentales et océaniques

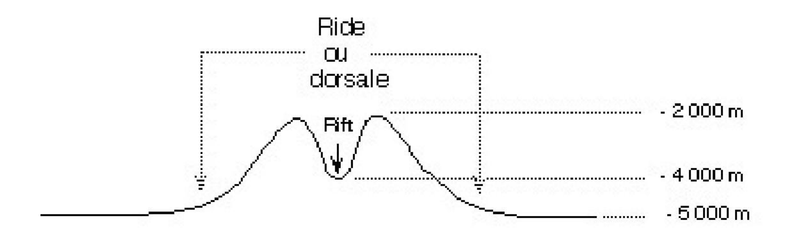


fig. 8 : Dorsale et rift océaniques



Fig. 9 : anomalies magnétiques d'une croûte océanique relevées de part et d'autre d'une ride océanique
(N : aimantation normale ; I : aimantation inverse)

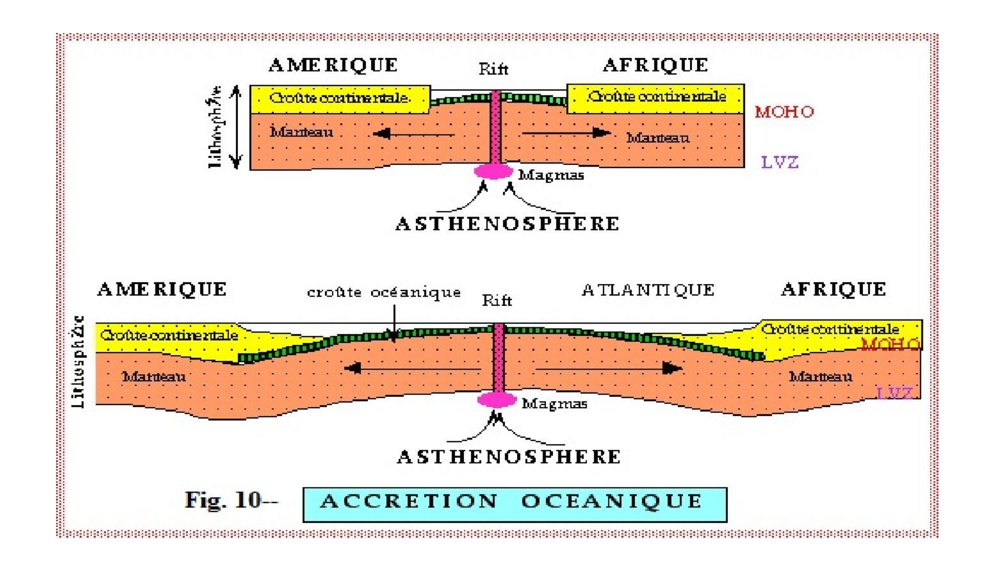


Fig. 10-- ACCRETION OCEANIQUE

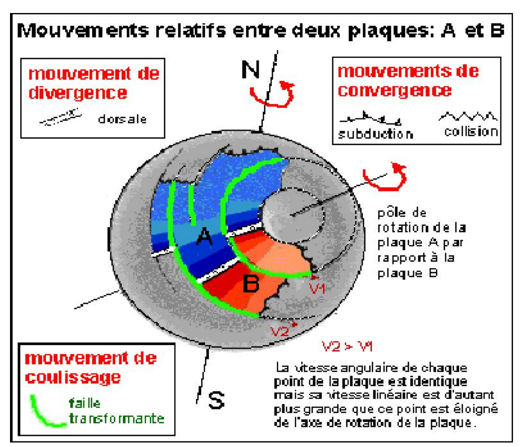


Fig. 11 --Mouvements relatifs des plaques

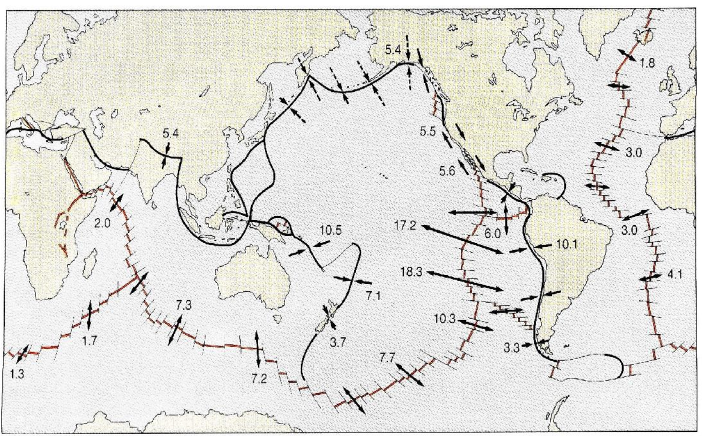


Fig. 12 –Déplacement des plaques lithosphériques; la longueur des flèches est proportionnelle à la vitesse de la plaque, les nombres indiquent la vitesse estimée en cm/an - (Hamblin et Christiansen, 1995)

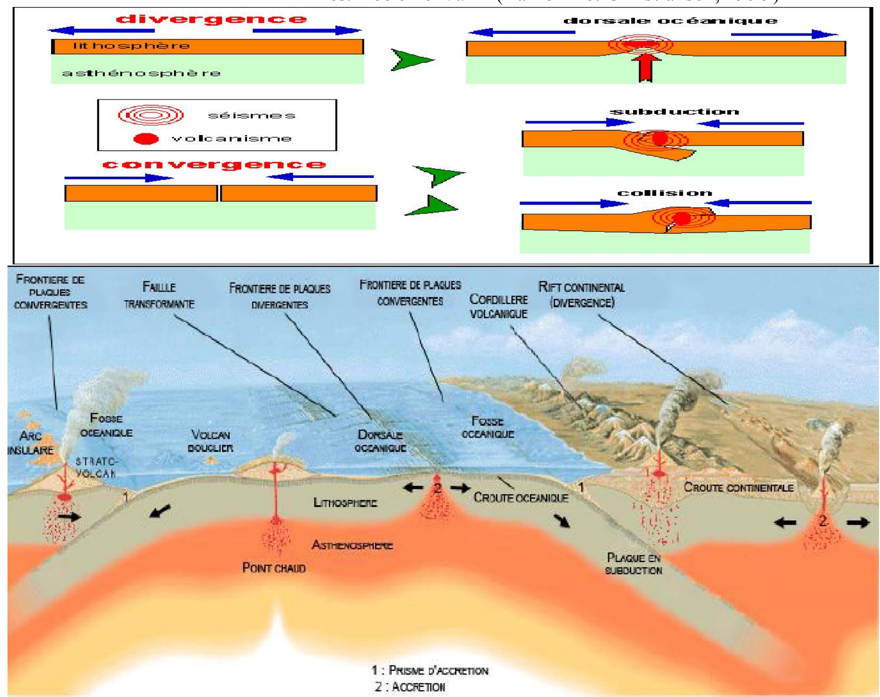


Fig. 13 --Schémas des mouvements relatifs des plaques et frontières de plaques

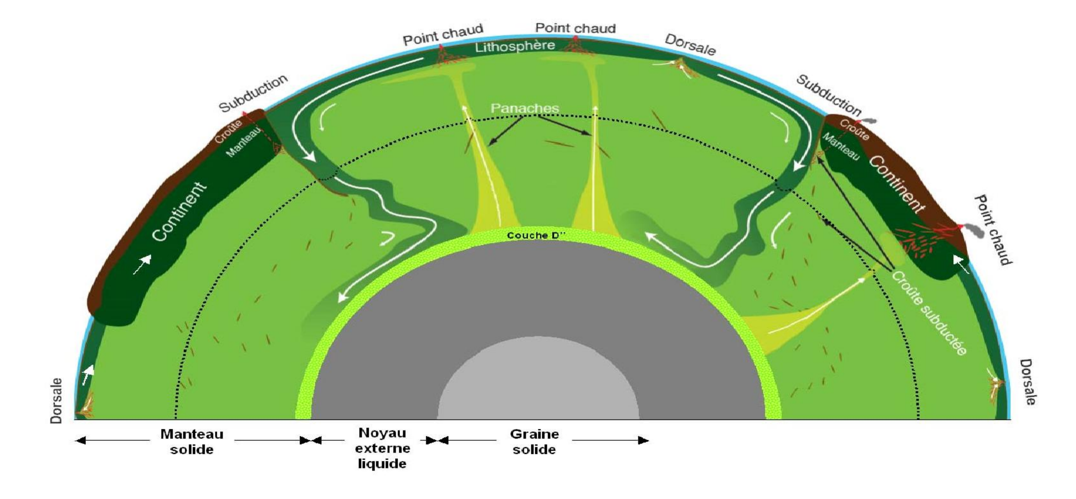


Fig. 14-- Modèle simplifié de la convection mantellique

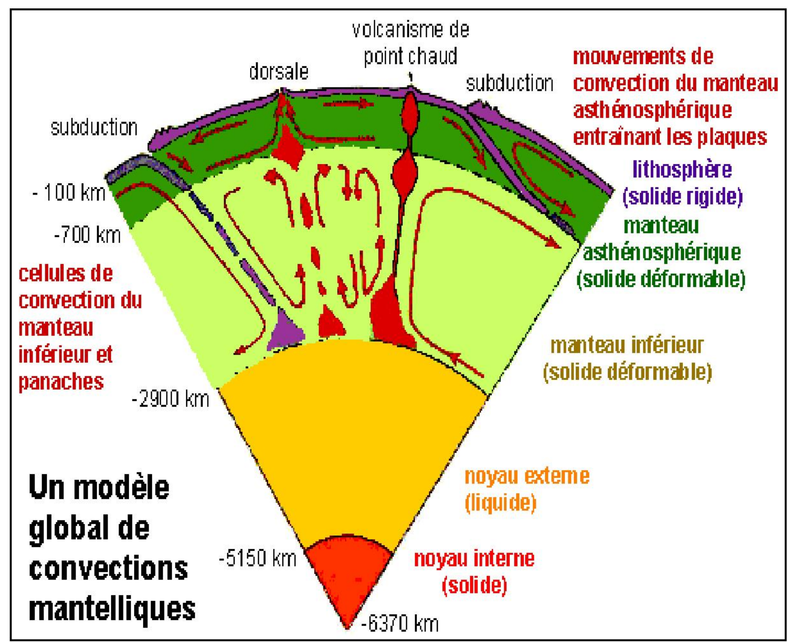


Fig. 15 – Mécanismes de la convection

Les zones mantelliques rouges sont des masses de **péridotite** SOLIDES et **CHAUDES**, qui montent donc, les zones mantelliques violettes sont des masses de **péridotites** SOLIDES et **FROIDES** qui descendent. Il ne s'agit en aucun cas de magma.

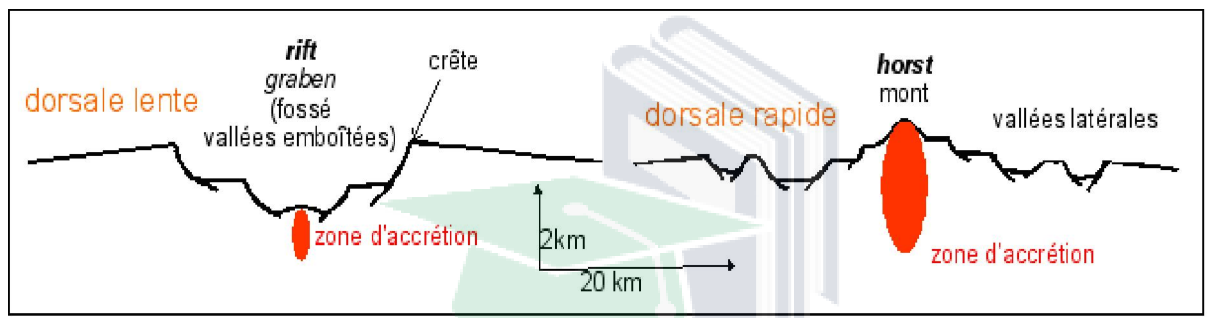


Fig. 16 -- Coupe perpendiculaire à l'axe de la dorsale.

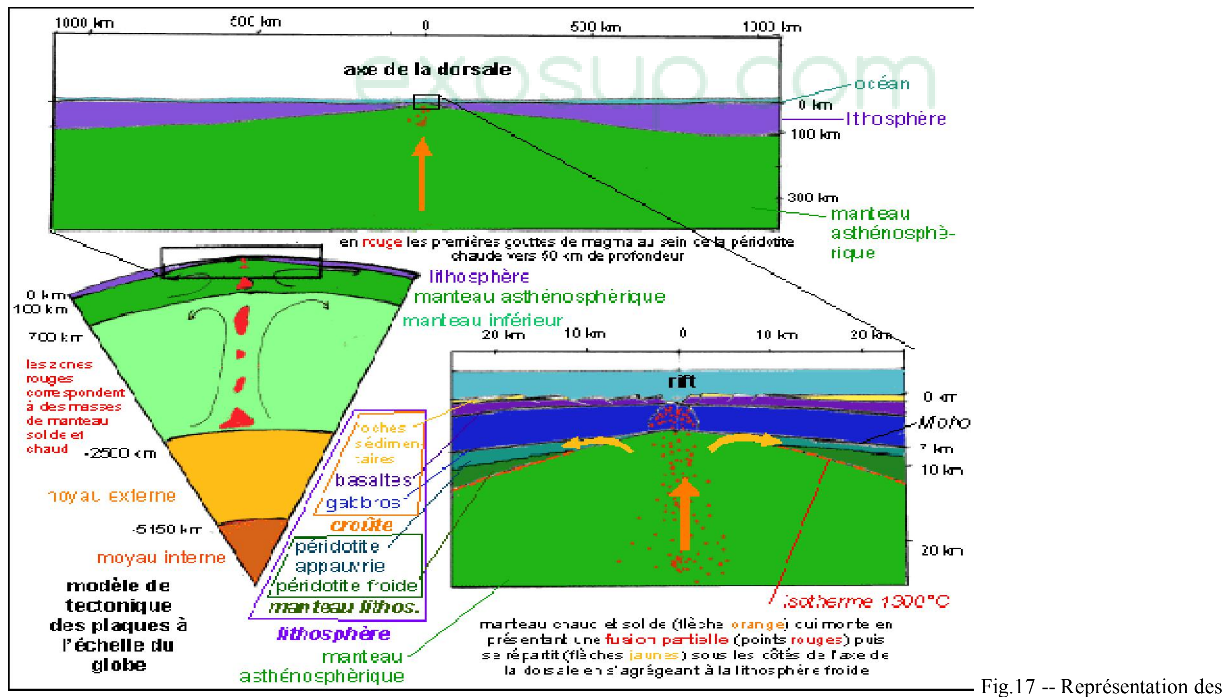


Fig.17 -- Représentation des modèles de dorsales :

coupe partielle de la dorsale présentant la limite asthénosphère-lithosphère peu profonde au niveau de l'axe

coupe de la zone axiale de la dorsale.

L'origine mantellique très profonde (limite manteau-noyau) de la péridotite chaude et solide (masses rouges sur la coupe générale du globe) à l'origine du magma (points rouges sur la coupe de la zone axiale) qui s'insère à l'axe de la dorsale est une des hypothèses possibles.

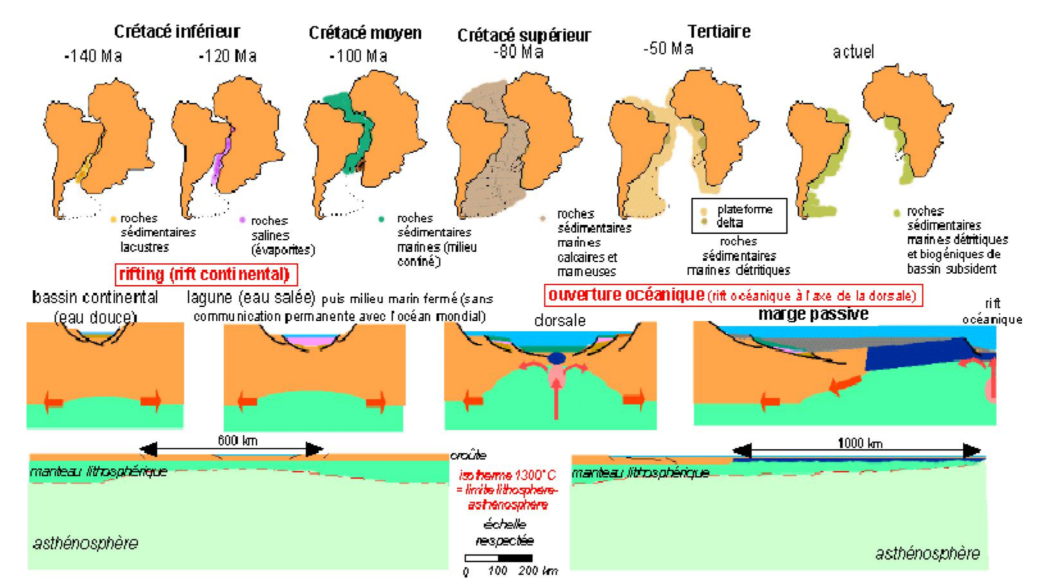


Fig. 18 -- L'ouverture de l'Atlantique sud de la fin du secondaire à l'actuel.

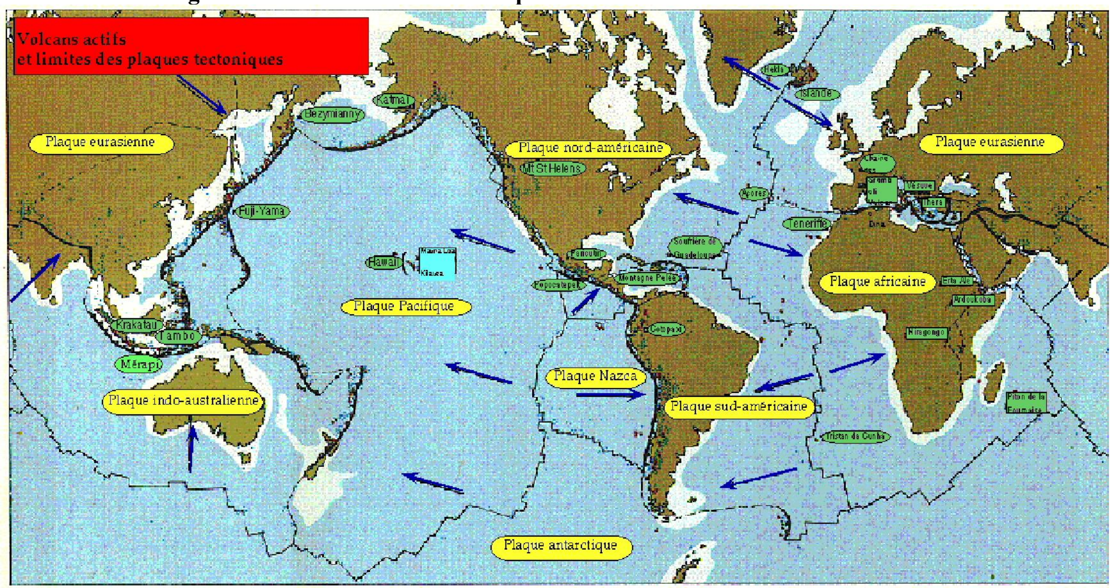


Fig. 19-- Les plaques lithosphériques

Fig. 20-- Types de convergences (d'après l'USGS)

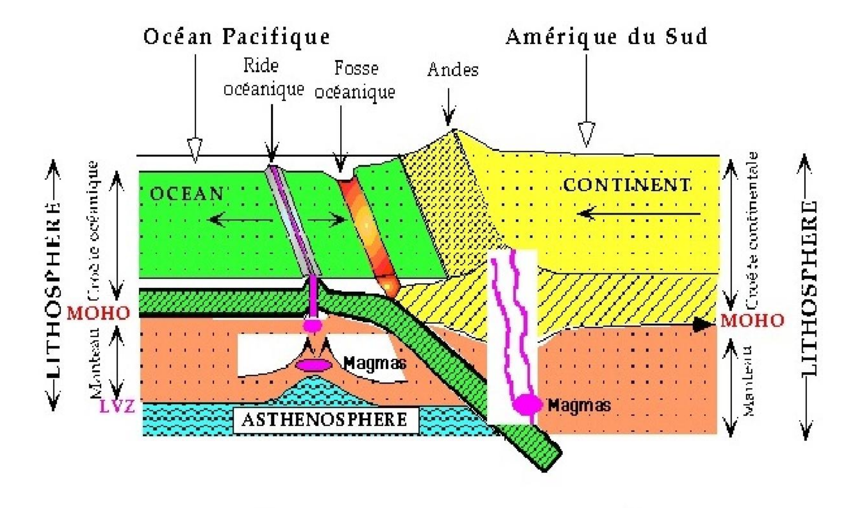


Fig. 21 -- ZONE DE SUBDUCTION

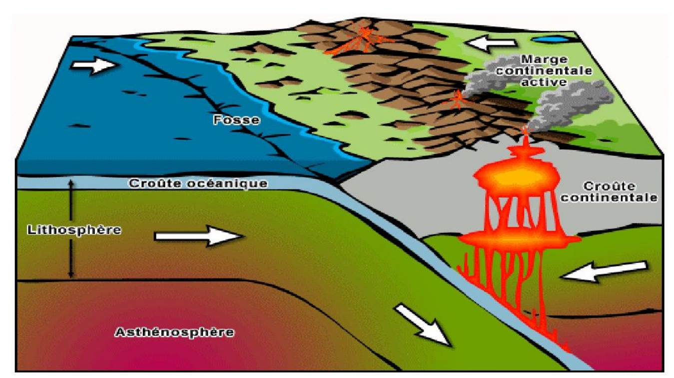


Fig. 22 -- Collision continent-océan

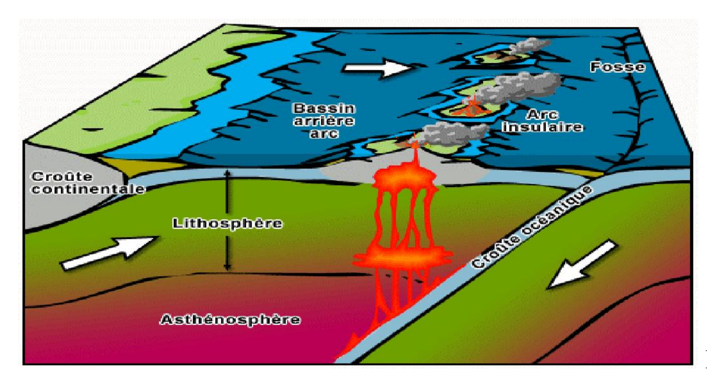


Fig. 23 -- Collision océan-océan

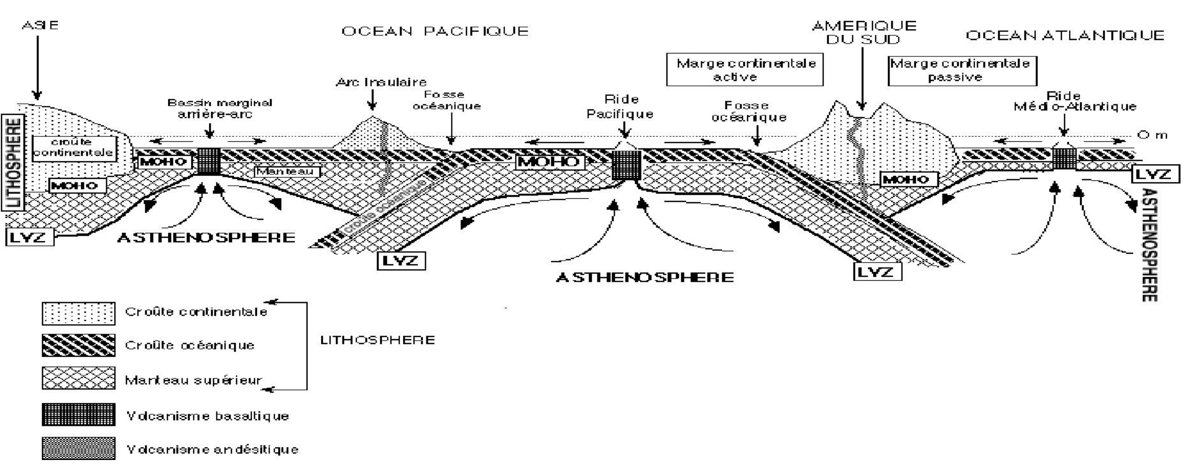


Fig. 24 -- Géodynamique interne et tectonique globale

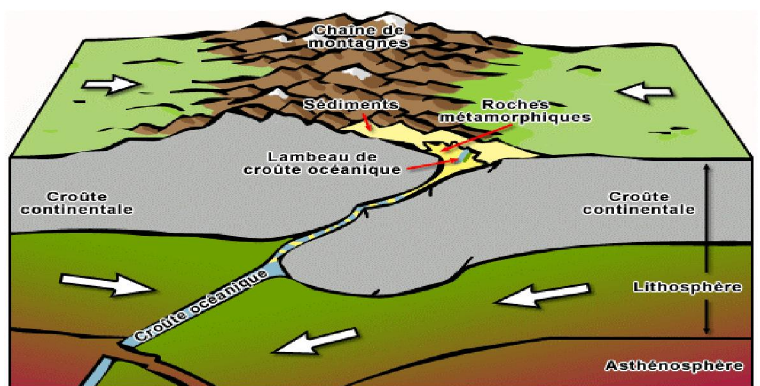


Fig. 25 -- collision intra-continentale

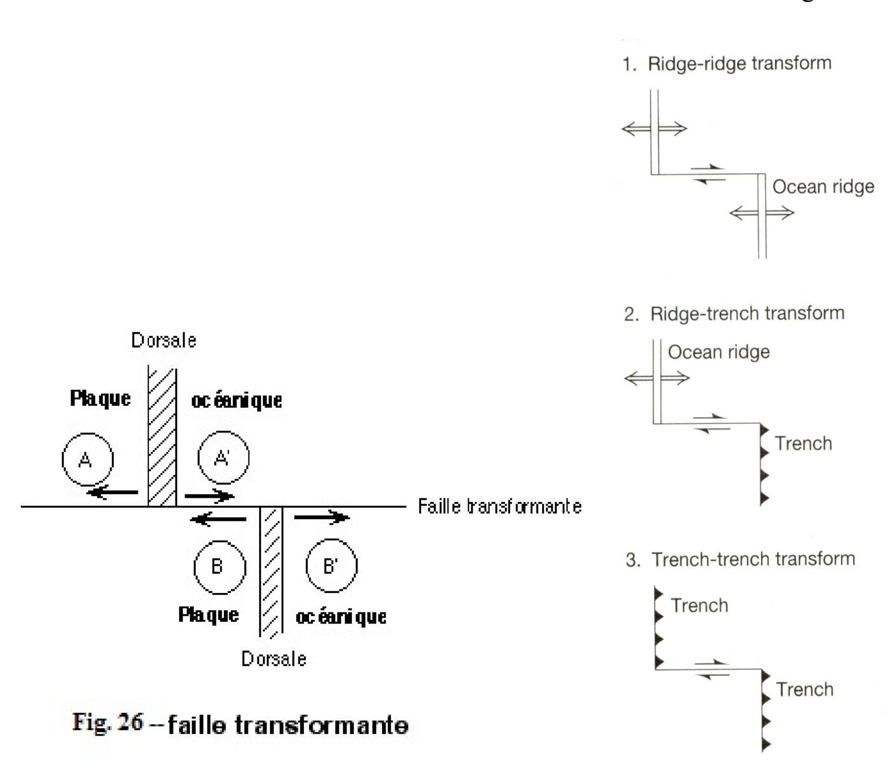


Fig. 26 – faille transformante

Fig.27-- Types de failles transformantes
1. Dorsale-dorsale
2. Dorsale-fosse
3. Fosse-fosse

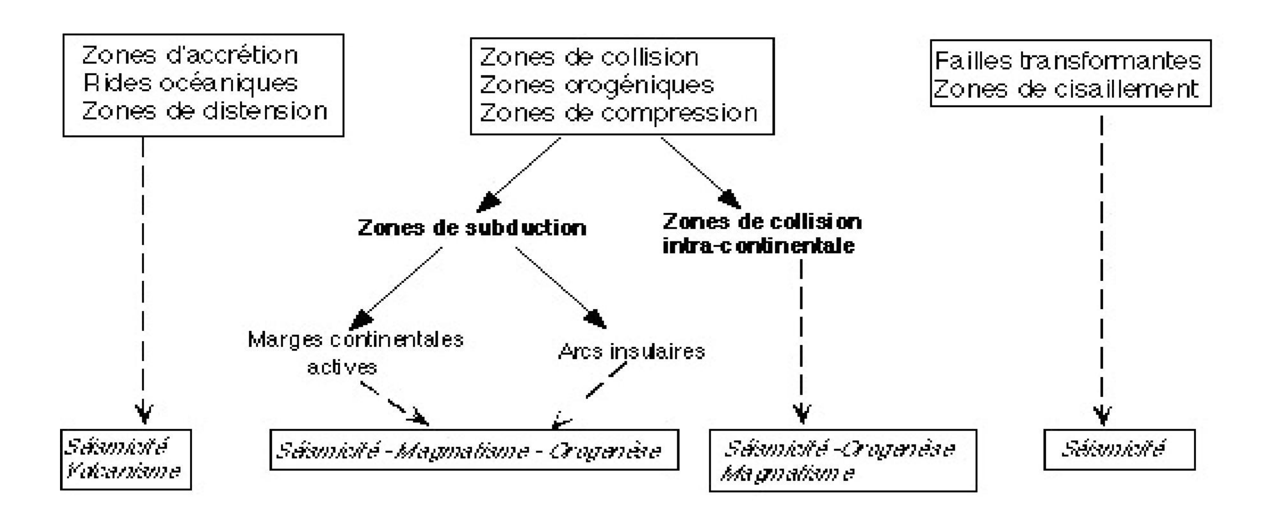


Fig. 28 – Tectonique globale et activité de la terre

Fig. 29 – : Sismicité de la terre dans le cadre de la tectonique globale

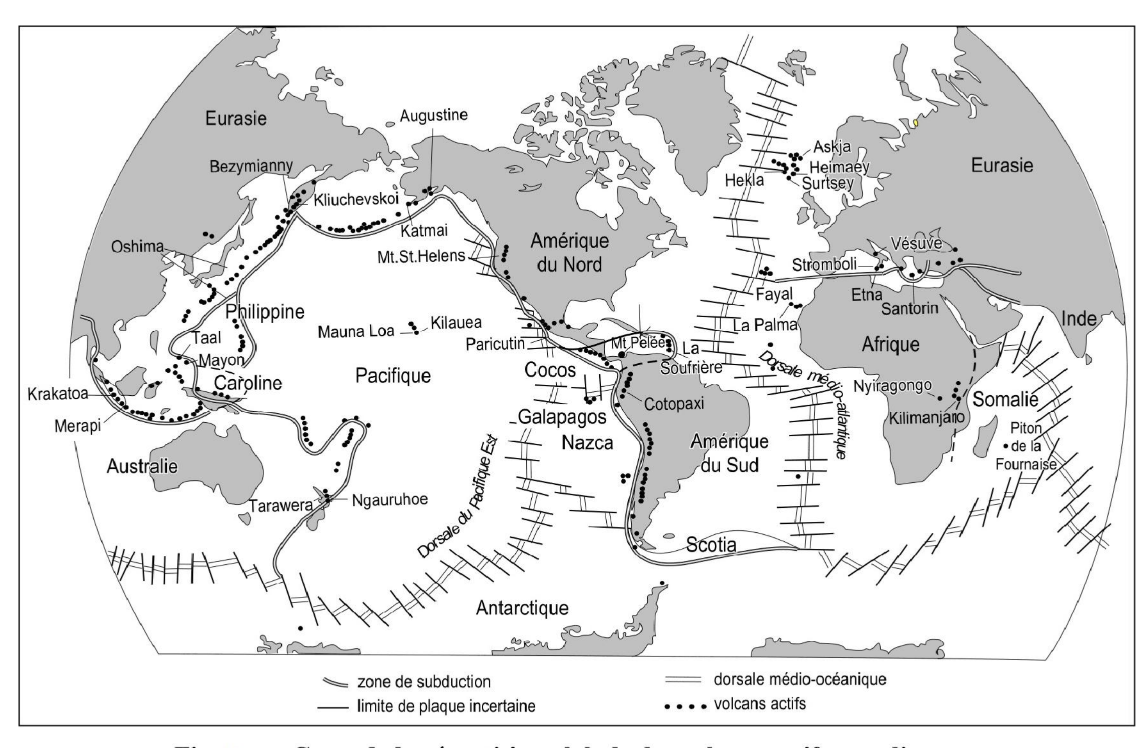


Fig. 30 : Carte de la répartition globale des volcans actifs mondiaux

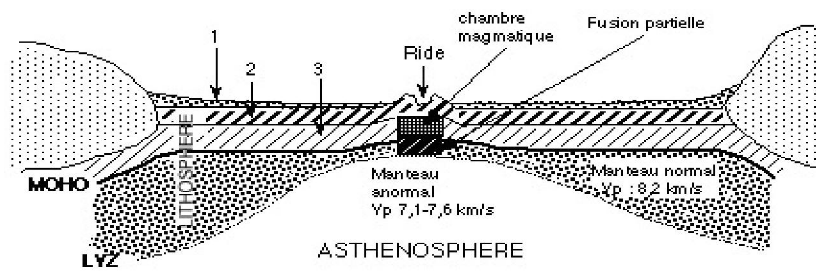
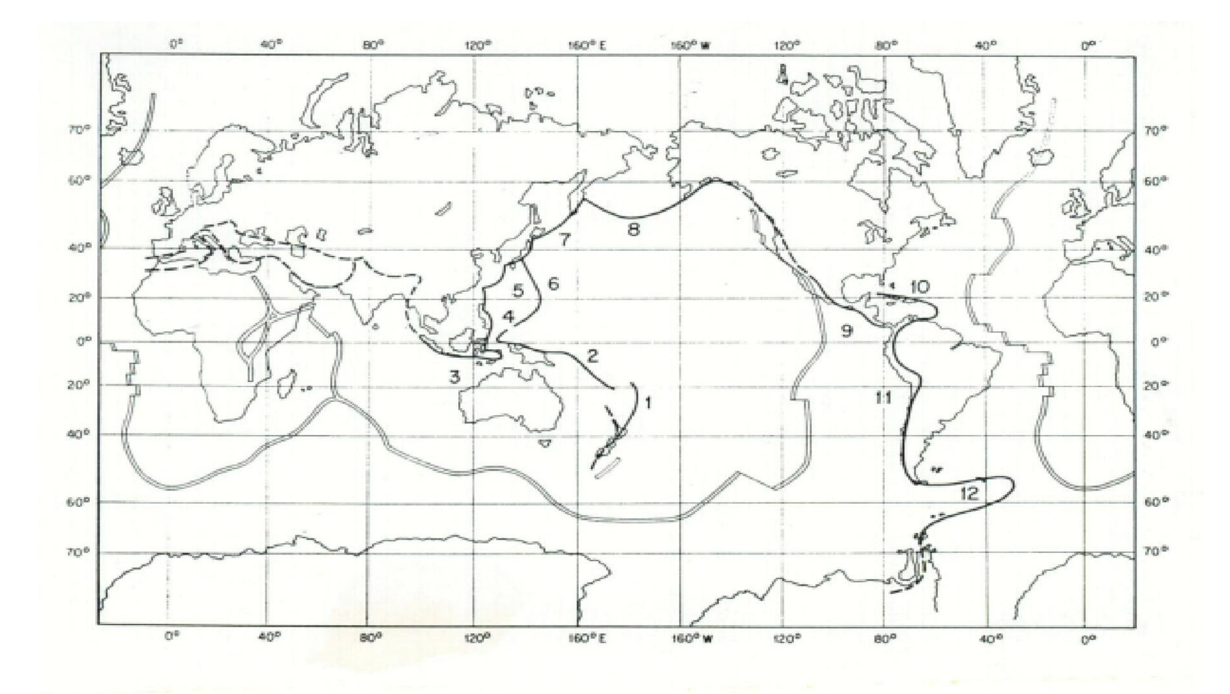


Fig. 31 – Volcanisme des dorsales



Position structurale du volcanisme orogénique (Sugimura, 1973)
Arcs insulaires : 1 - Nouvelle-Zélande, Tonga ; 2 - Mélanésie ; 3 - Indonésie ; 4 - Philippines ; 5 - Taiwan, Japon occidental ; 6 - Mariannes, Japon oriental ; 7 - Kouriles, Kamchatka ; 8 - Aléoutiennes, Alaska ; 10 - Antilles ; 12 - Antarctique
Marges continentales : 9 - Amérique centrale ; 11 - Amérique du sud.
N'est pas représenté sur ce schéma, le volcanisme de l'arc éolien (Italie), de l'arc hellénique (Grèce, Turquie), des cordillères bétiques (SE de l'Espagne), ni le volcanisme des zones orogéniques intracontinentales (Carpathes, Iran...).

Fig. 32 --Situation du volcanisme orogénique dans le cadre de la tectonique globale

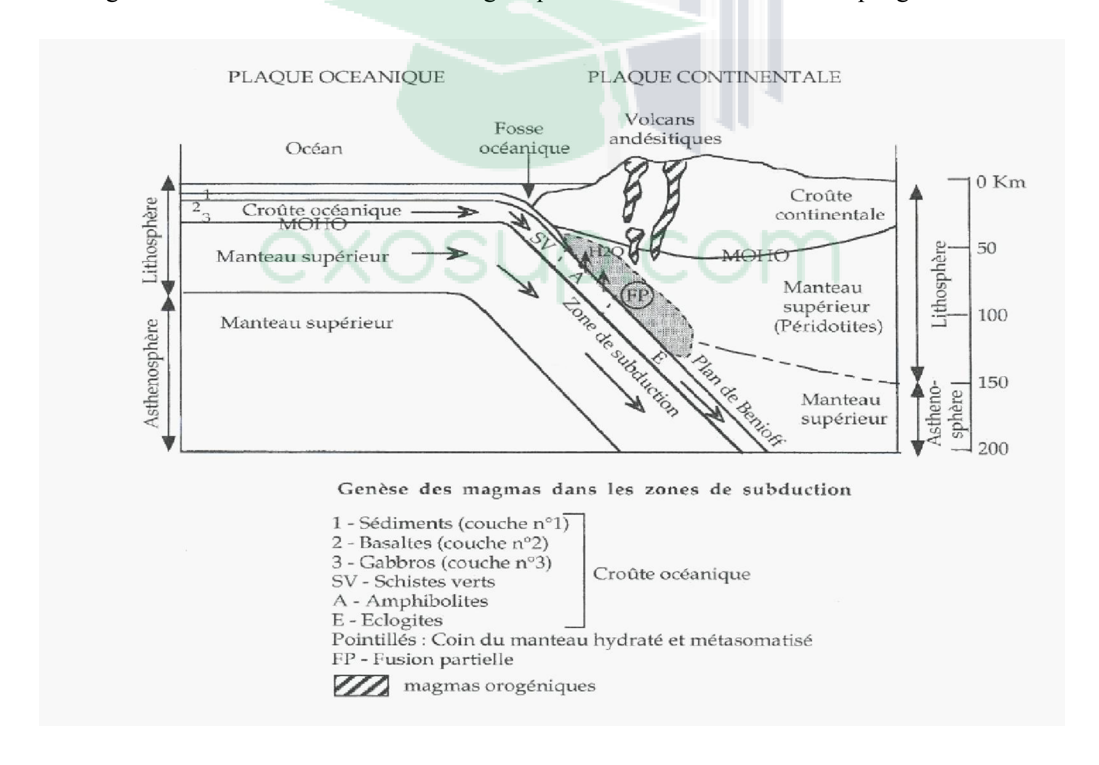


Fig. 33 -- Genèse des magmas au niveau des zones de subduction

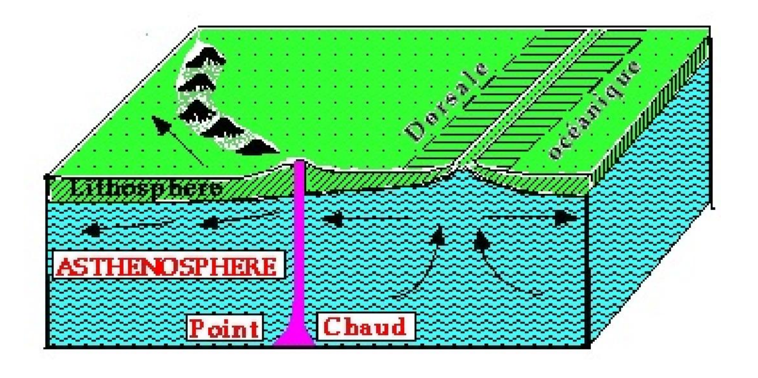


Fig. 34 – Volcanisme et points chauds (hot spot)

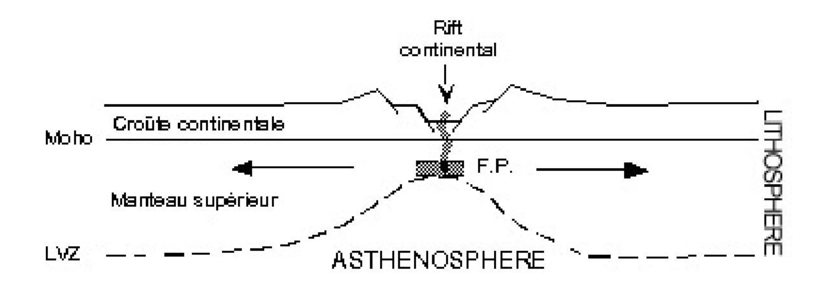


Fig. 35 -- Rift continental et volcanisme associé

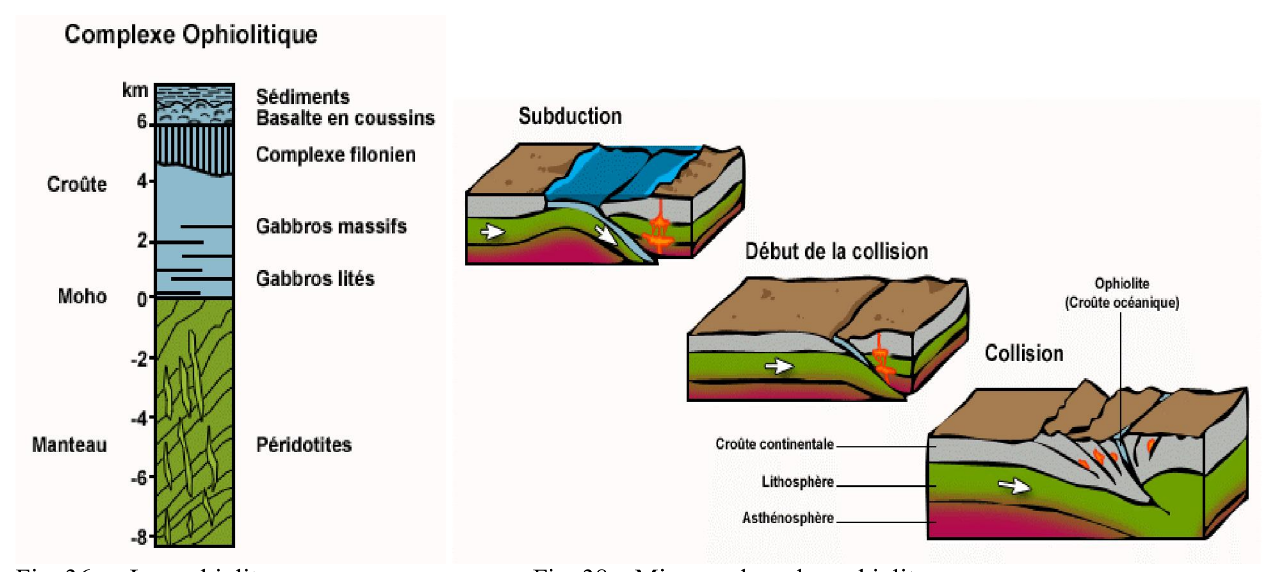
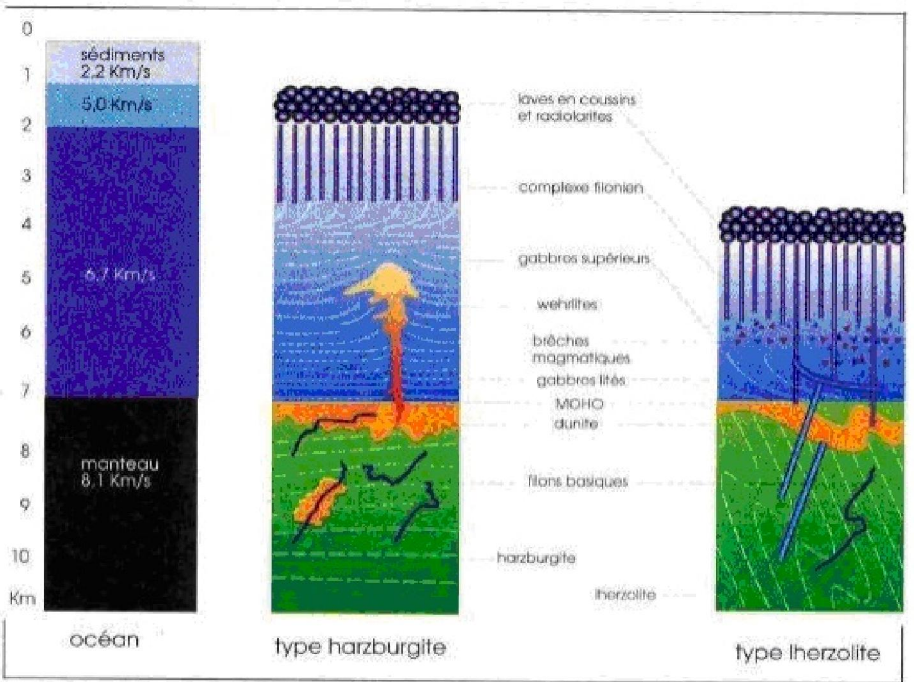


Fig. 36 -- Les ophiolites

Fig. 38 – Mise en place des ophiolites



Colonnes permettant de comparer la structure de la croûte océanique définie sismiquement avec celle des deux types principaux d'ophiolites : le type harzburgitique illustré par l'ophiolite d'Oman et le type lherzolitique illustré par l'ophiolite de Trinity en Californie (modifié de F. Boudier et A. Nicolas, 1985. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **76**, 84-92).

Fig. 37 – Deux grands types d'ophiolites, HOT (Harzburgite Ophiolite Type) et LOT (Lherzolites Ophiolite Type)

La formation d'un océan se déroule en quatre étapes : Fig.40, 41, 42, 43 :

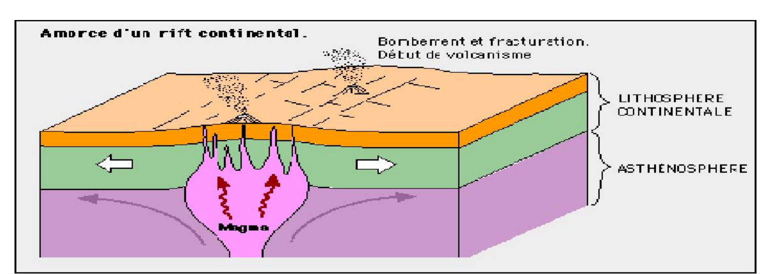


Fig. 40 – Etape 1 de la formation d'un océan

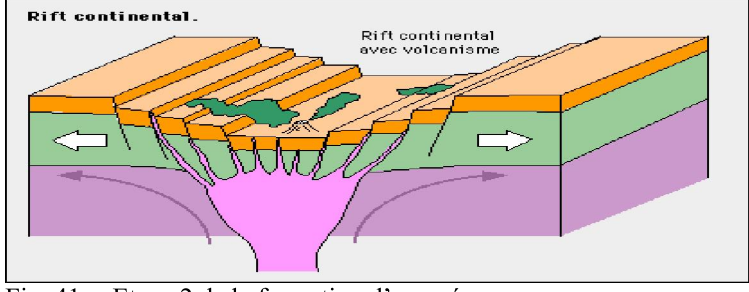


Fig. 41 -- Etape 2 de la formation d'un océan

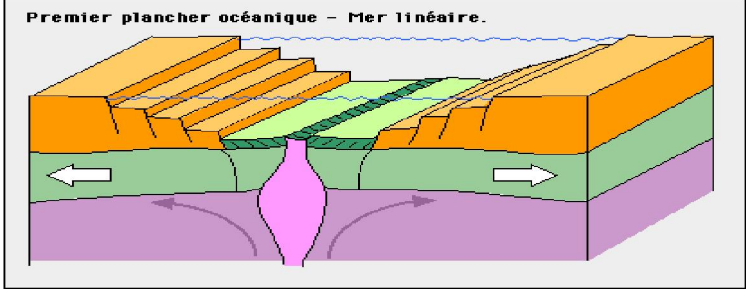


Fig. 42 -- Etape 3 de la formation d'un océan

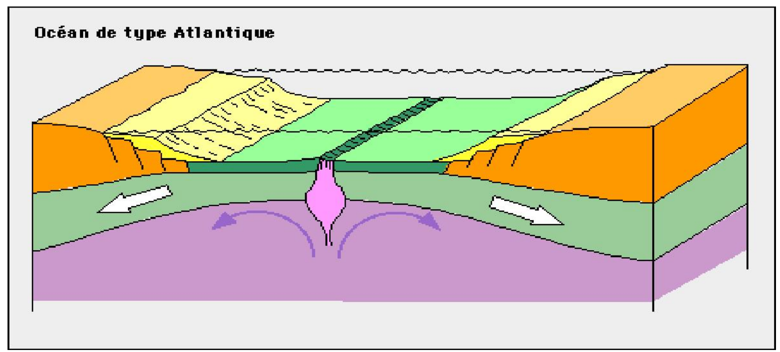


Fig. 43 -- Etape 4 de la formation d'un océan

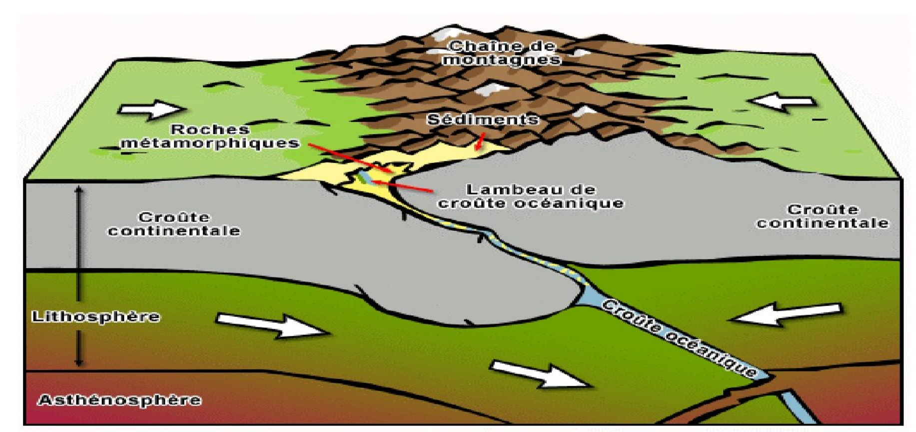


Fig. 44 -- Orogènes de type collision intracontinentale de type alpin

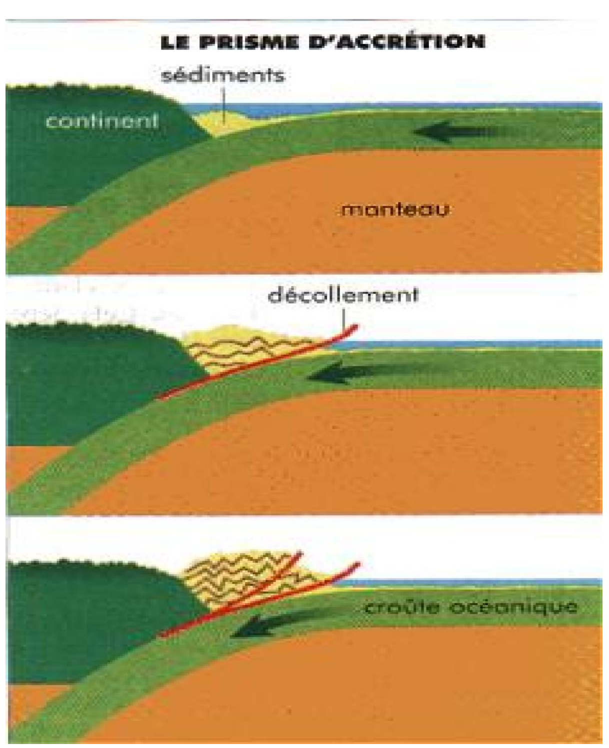


Fig. 46-- Prisme d'accrétion

Les grandes étapes de la formation d'une chaîne de montagnes :

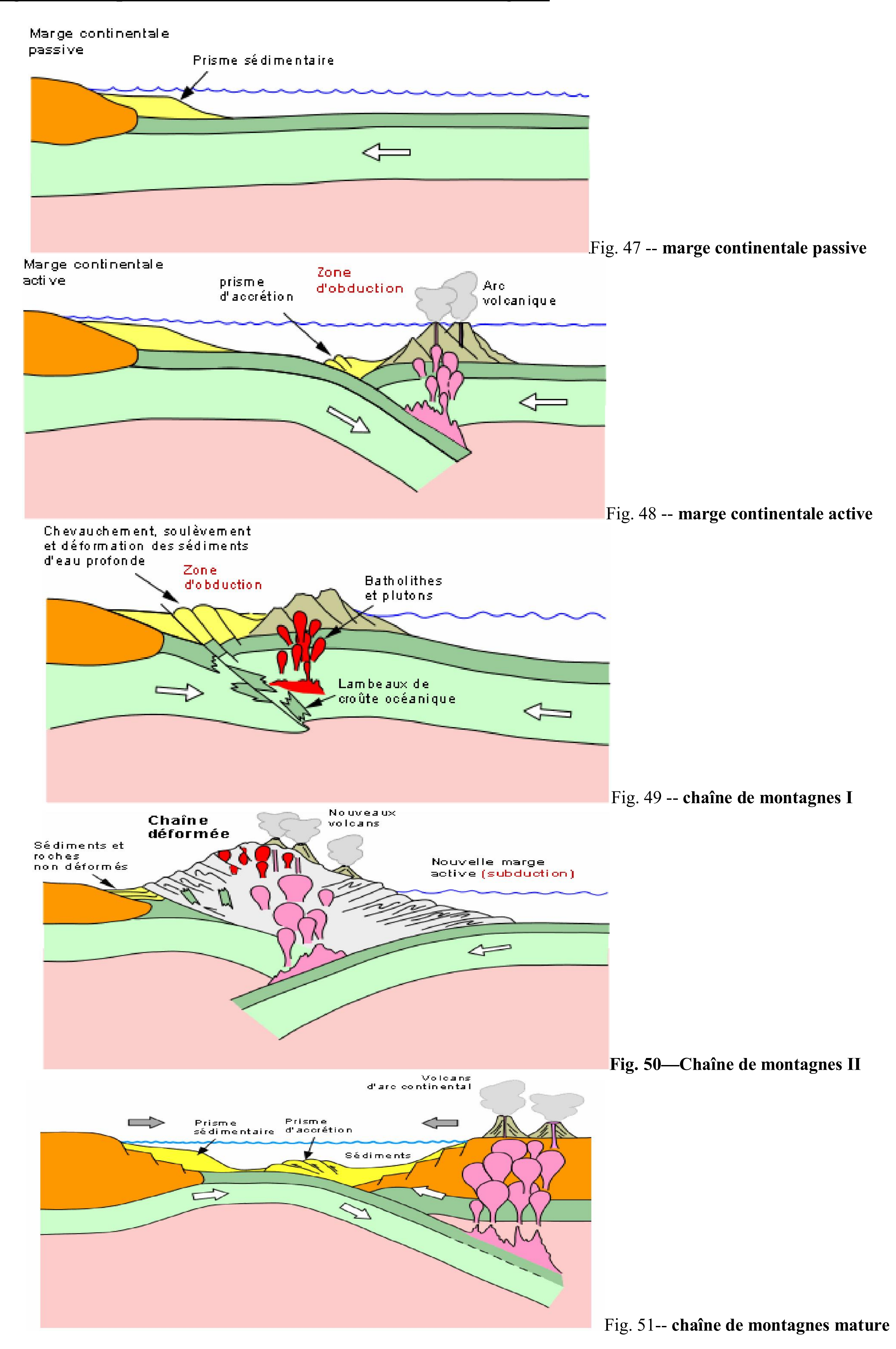


Fig. 47 -- **marge continentale passive**

Fig. 48 -- **marge continentale active**

Fig. 49 -- **chaîne de montagnes I**

Fig. 50—Chaîne de montagnes II

Fig. 51-- **chaîne de montagnes mature**

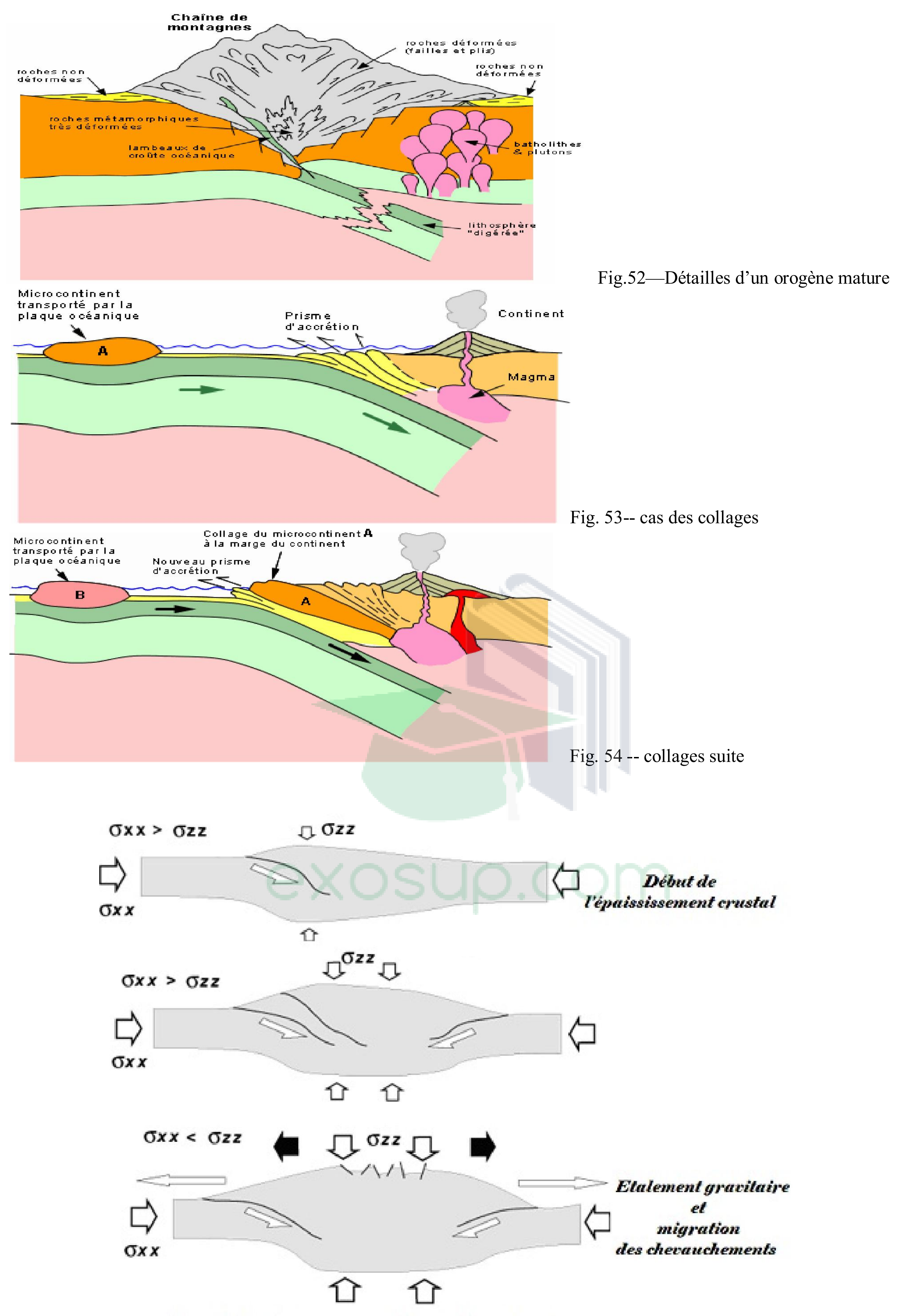


Fig.52—Détailles d'un orogène mature

Fig. 53-- cas des collages

Fig. 54 -- collages suite

Fig. 55 – Bilan des contraintes dans une chaîne de montagne

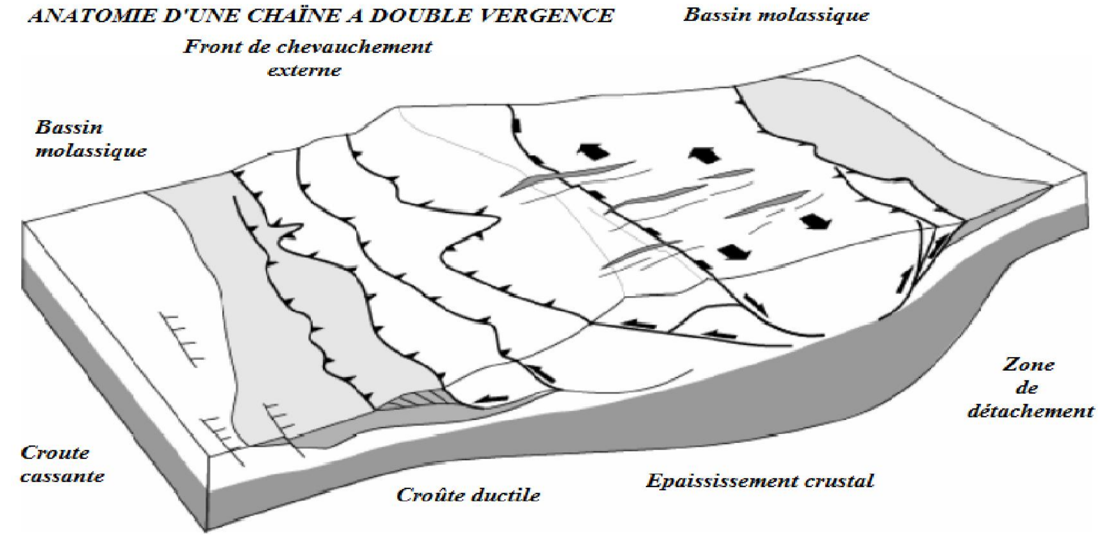


Fig. 56 – Notion de vergence tectonique

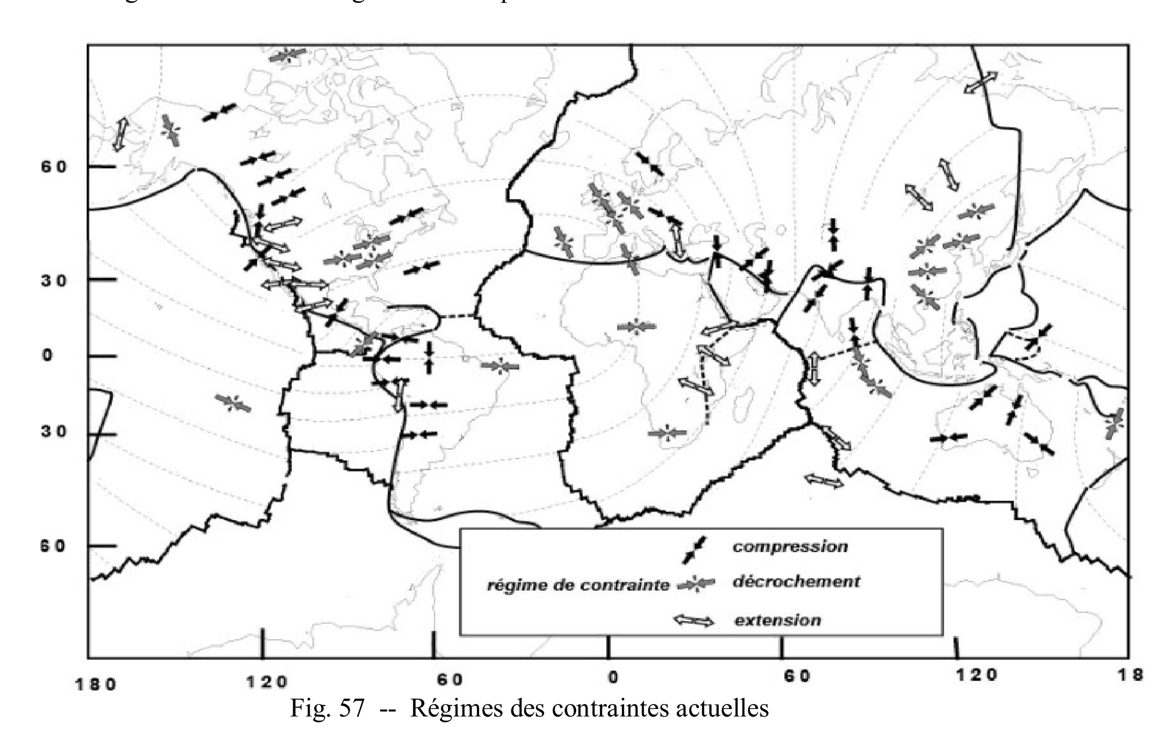


Fig. 57 -- Régimes des contraintes actuelles

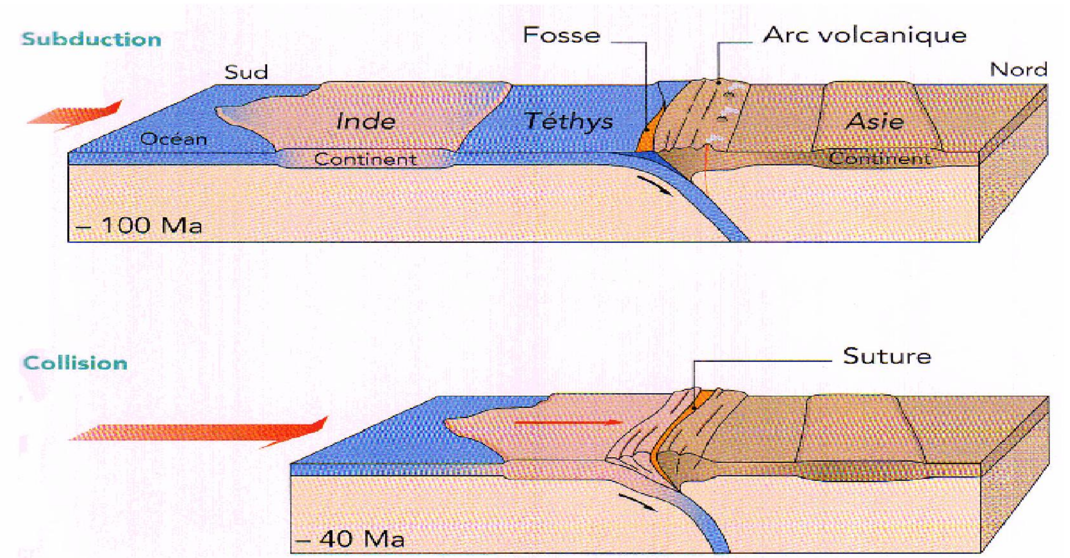


Fig. 58 – Collision Inde-Eurasie

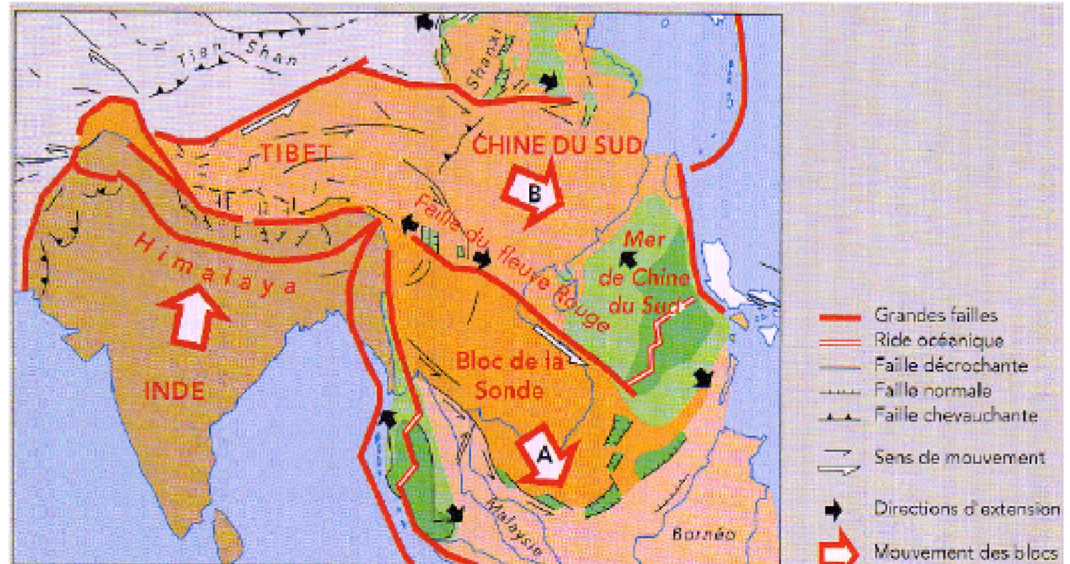


Fig. 59a – Carte structurales de l'Himalaya



Fig. 59b -- Carte des Chaînes alpines

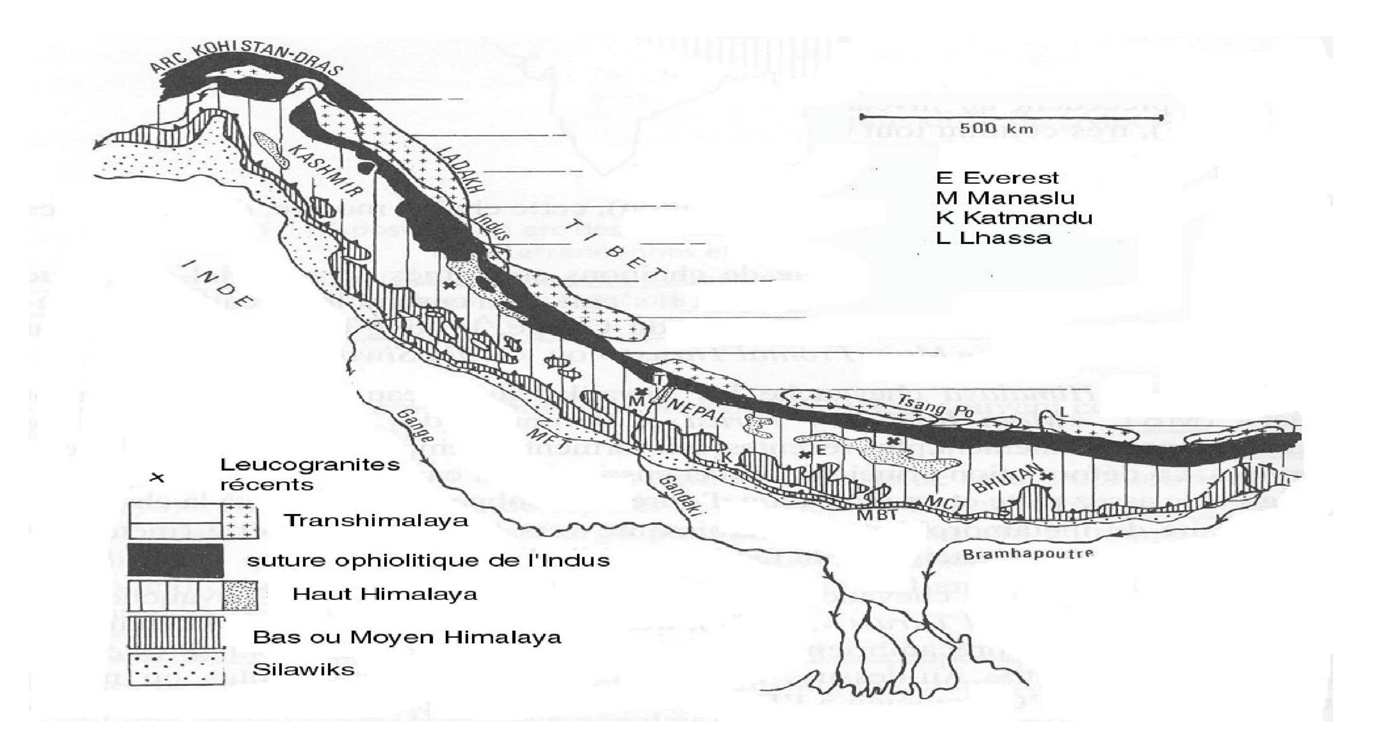


Fig. 60 –Carte géologique de l'Himalaya

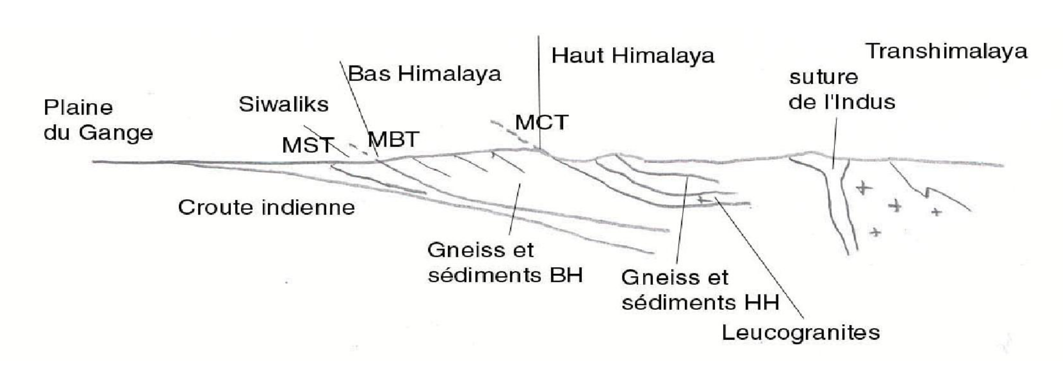


Fig. 61—Coupe structurale de l'Himalaya

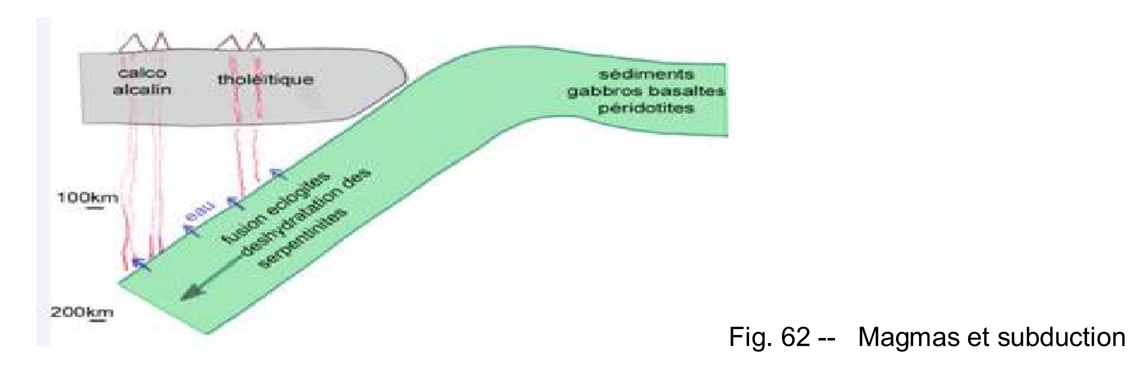


Fig. 62 -- Magmas et subduction

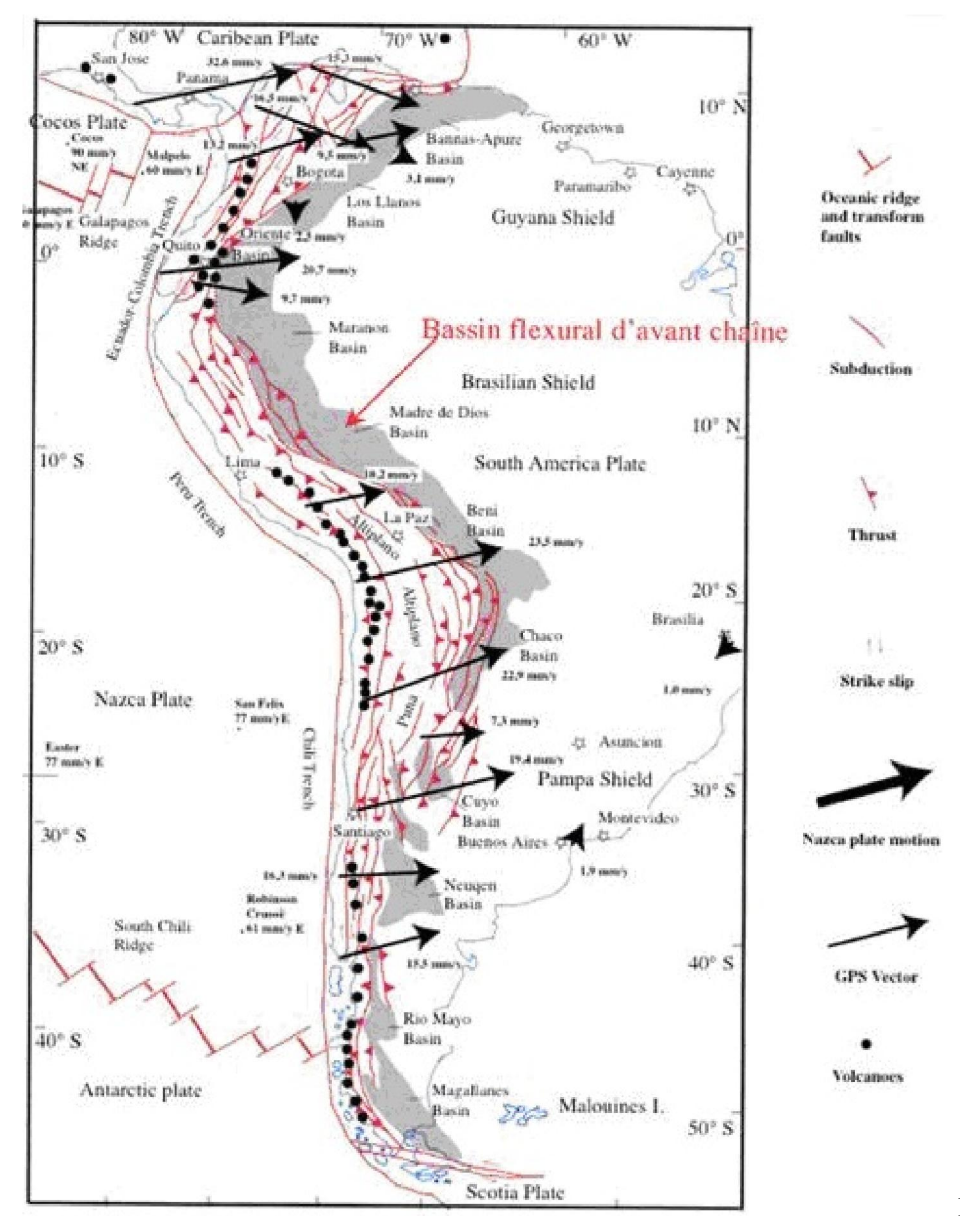


Fig. 63 – Les Andes

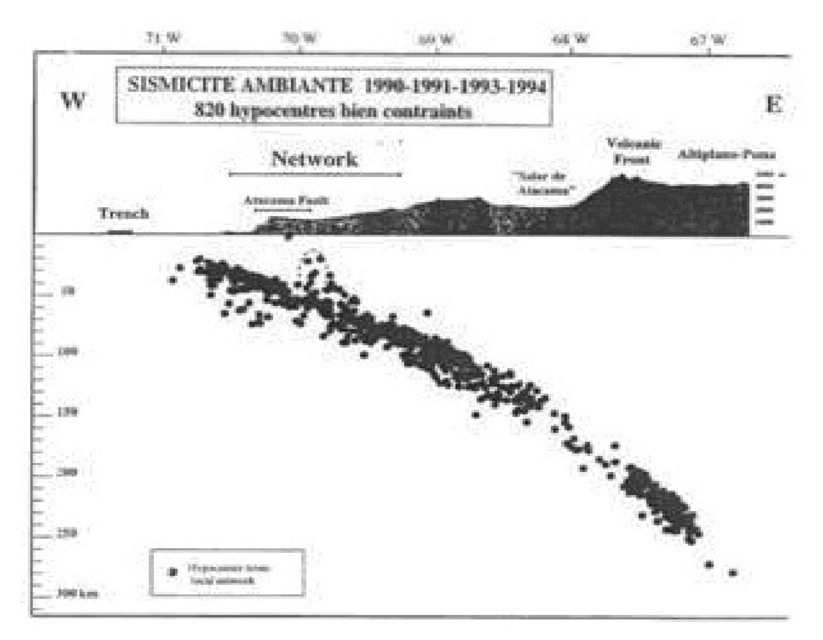


Fig. 64 – Sismicité des Andes

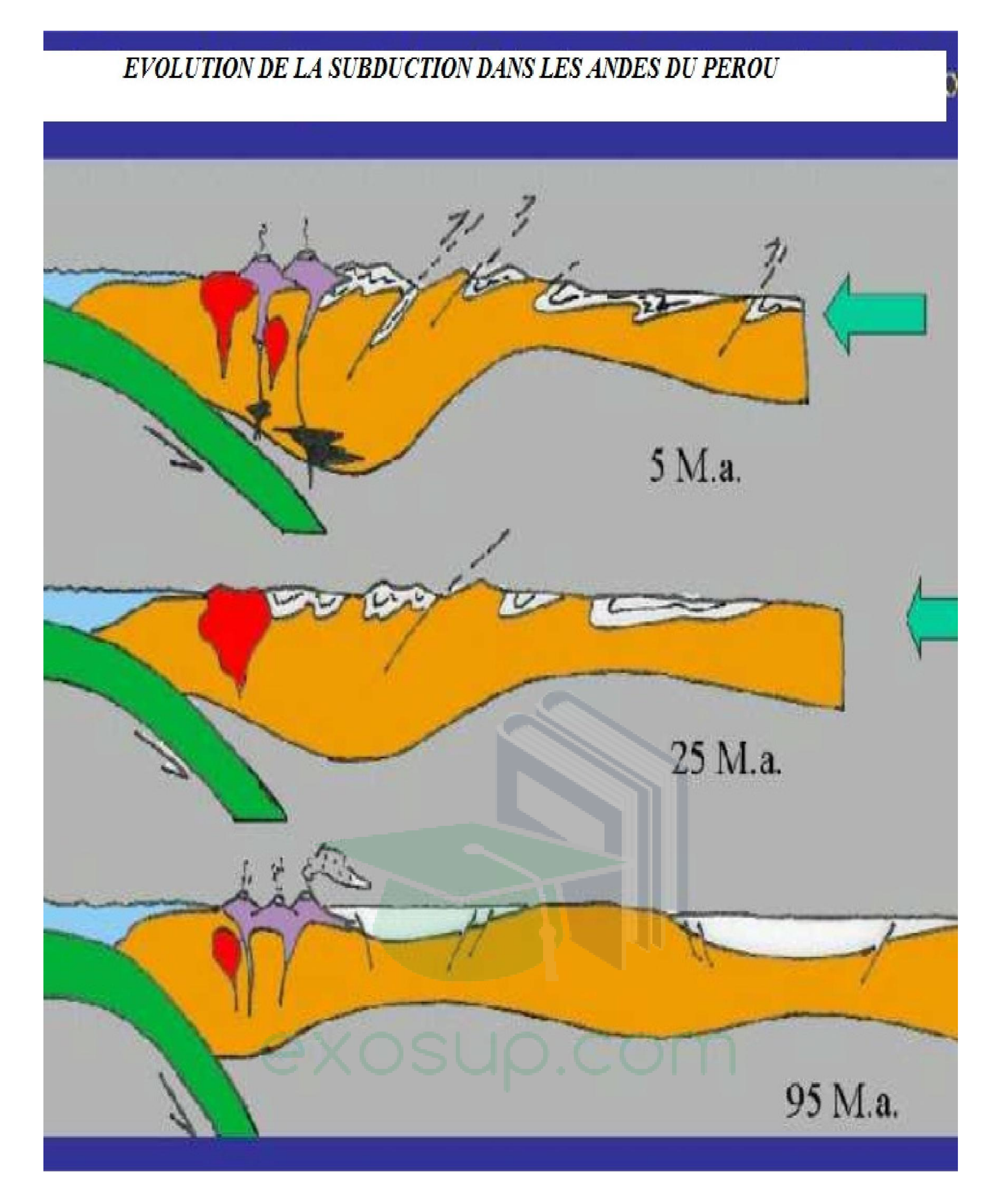


Fig. 65 --La géodynamique des Andes

Conclusions générales : Le cycle de Wilson

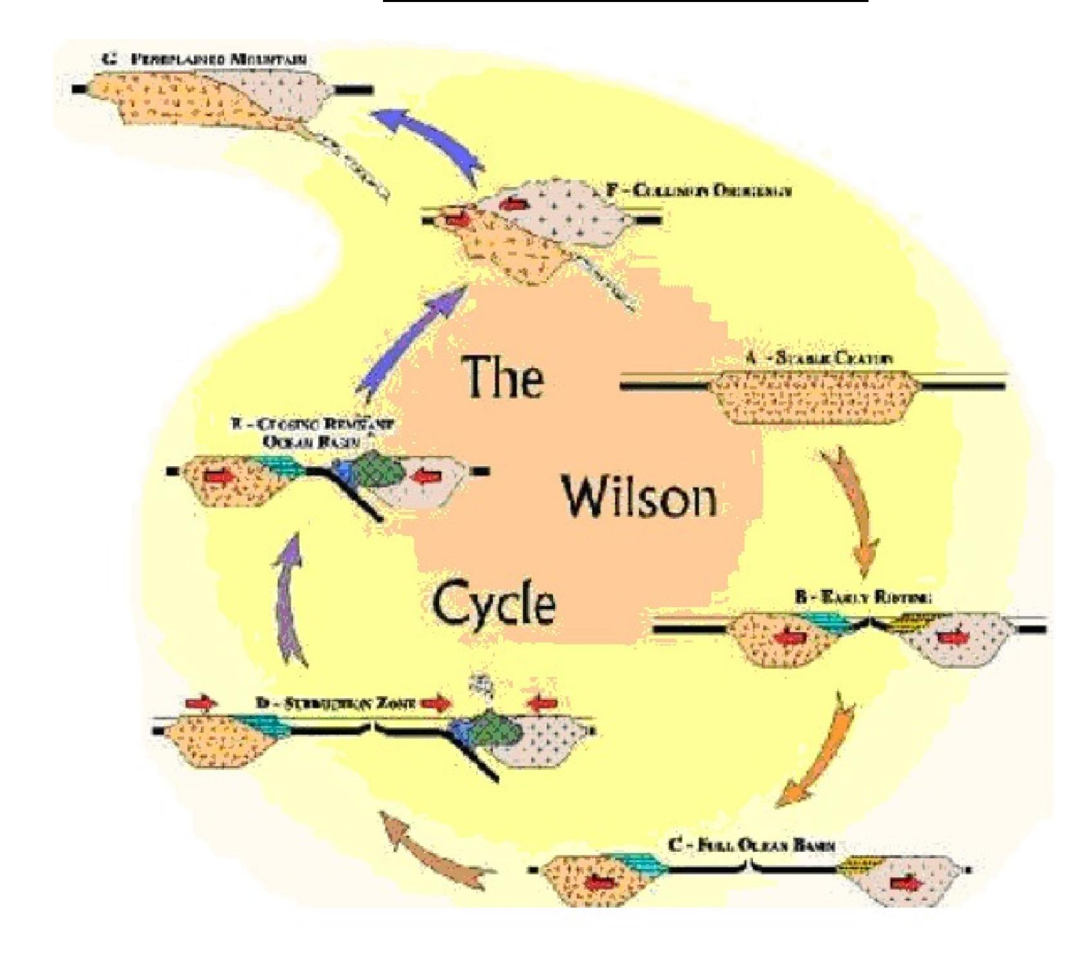


Fig. 66 – Cycle de Wilson

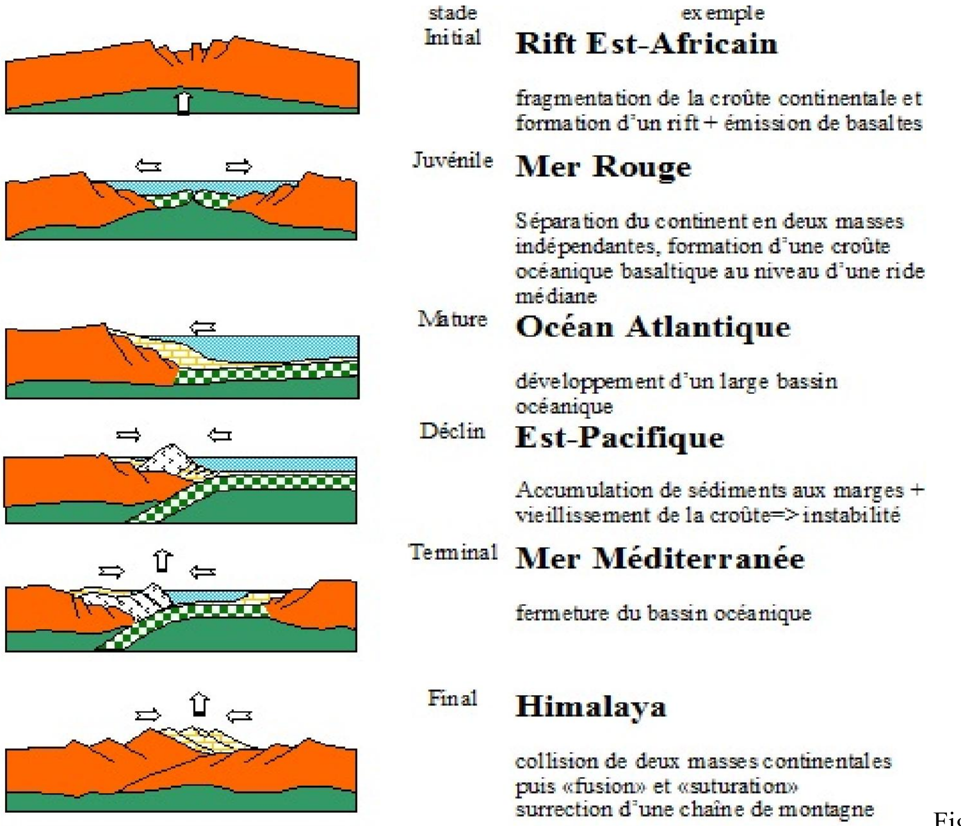


Fig. 67--Evolution des bassins océaniques.

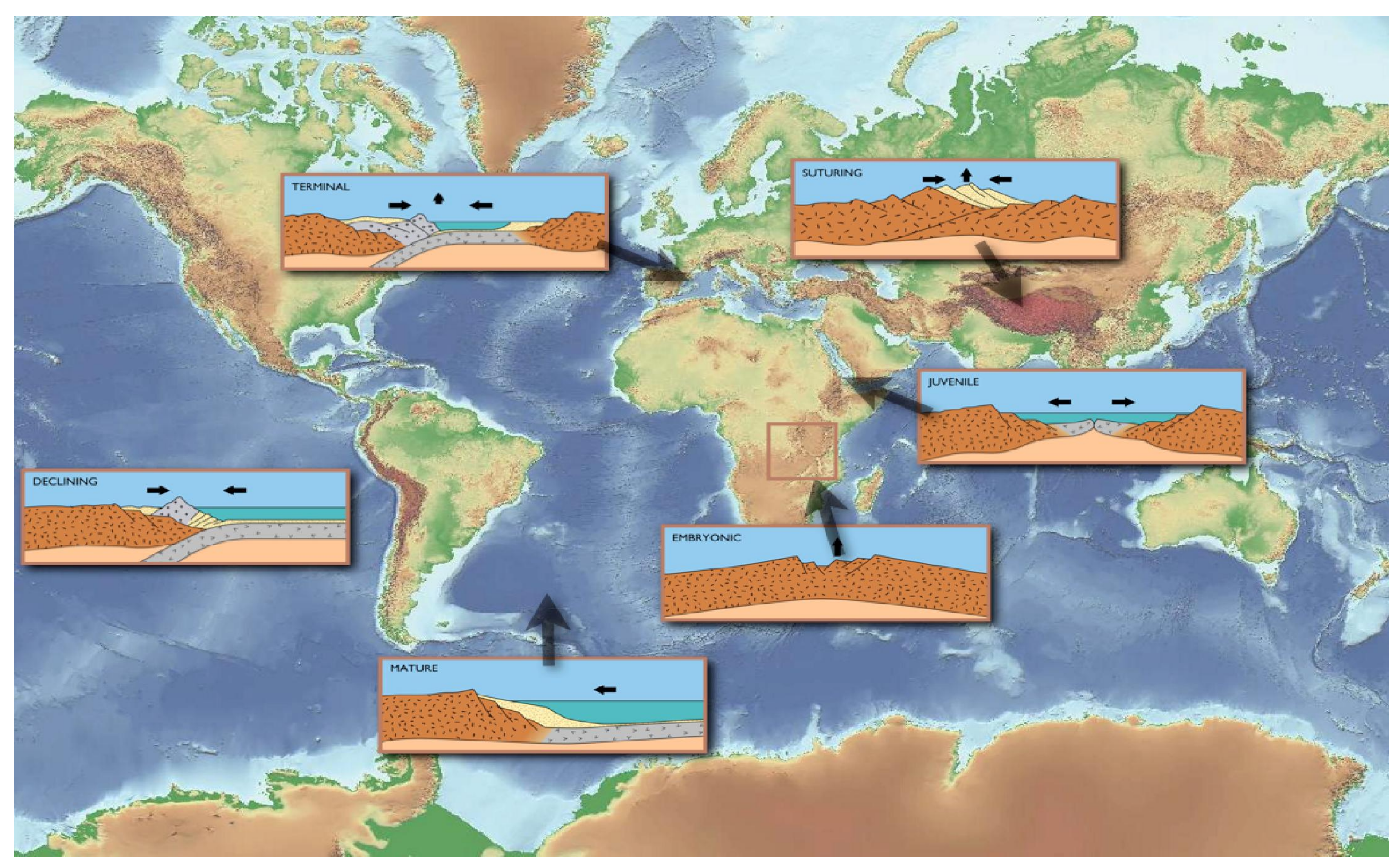


Fig. 68 -- Les orogènes actuels et le cycle de Wilson.

Le **cycle de Wilson**, qui place l'orogenèse dans le cadre de la tectonique des plaques, comprend les étapes suivantes:

- Formation d'un rift intracontinental. Il y a extension de la croûte continentale, formation d'un graben et activité volcanique. Aujourd'hui le rift est-africain est un bon exemple. L'ouverture d'un bassin océanique ne suit pas toujours la formation du rift intracontinental.
- Début d'ouverture d'un océan. A ce stade, il y a formation de croûte océanique à partir d'un rift central. La Mer Rouge est un exemple de bassin océanique en formation.
- Evolution d'un bassin océanique. Le plancher océanique continue de se former à partir de la dorsale. Les marges continentales , dont la croûte a été amincie, s'enfoncent et permettent l'accumulation des sédiments. Cette situation correspond à celle de l'océan Atlantique.
- Initiation de la subduction et destruction du plancher océanique. Formation d'iles en arc par subduction océan-océan. Subduction océan-continent et formation de marges continentales actives. L'océan Pacifique contient tous ces éléments.
- Fermeture d'un océan avec collision continentale. L'exemple est la collision de l'Inde avec l'Asie qui forme l'Himalaya

****

Orientations bibliographiques

Allègre, C.-Les ophiolites ou la recherche des océans perdus. Belin - Pour La Science. 1979
Amaudric du Chaffaut, S.- Tectonique des plaques. CRDP de Grenoble collection Focus. 1999
Brahic, A., Hoffert, M., Shaaf, A., Tardy, M. - Sciences de la Terre et de l'Univers. (Vuibert)
Brousse, R., Lefèvre, C. - Le Volcanisme en France et en Europe limitrophe. (Masson)
Caron, J.M., Gauthier, A., Schaaf, A., Ulysse, J., Wozniak, J. - La Planète Terre. (Ophrys)
Dercourt, J., Paquet, J. - Géologie - Objets et méthodes. (Dunod)
Jolivet L. et Nataf. H.C. : Géodynamique (Dunod)
Pomerol Ch., Renard, M. - Elements de Géologie. (Masson)

Lien intéressant

http://www.biodeug.com/new/index.php?option=com_content&task=view&id=127&Itemid=79
http://pubs.usgs.gov/publications/text/unanswered.html#anchor4849447
http://www.ac-orleans-tours.fr/svt/publis/faure/faure1.htm#sommaire
http://www.univ-lille1.fr/geosciences/cours/terre_active/terre_active_intro.html
http://www.mnhn.fr/mnhn/geo/glossaire

(***Figures du cours de tectoniques globale du Module M12 F. Belhadad)***